

Műemléki kőanyagok kőzetmechanikai vizsgálata (OTKA F43291)

A műemléki kőanyagok szilárdságának pontos ismerete elengedhetetlen a műemléki helyreállítás megtervezésénél. Számos eset mutatja, hogy nem megfelelő szilárdságú kőzet alkalmazása esetén a műemlékek kőanyaga jelentősen romlik, pusztul. Ebben a folyamatban fontos szerepet játszik a víz jelenléte. Jól ismert tény, hogy a kőzet szilárdságát a víztartalom jelentősen befolyásolja – a kutatásban ezért megvizsgáltuk a víztartalom hatását a különböző kőzetfizikai állandókra. A száraz és telített állapotban végzett vizsgálatok statisztikai feldolgozásával lehetőség van az adott kőzettípus várható szilárdsági változásának becslésére. A kapott eredmények alapján az alábbi összefüggéseket kaptuk különböző kőzettípusok vizsgálatánál¹:

- A kőzet szilárdsági paraméterei (egyirányú nyomószilárdság, húzószilárdság, rugalmassági modulus) konstans módon csökkenek a víz hatására. Ez a csökkenés kőzettípus függő.
- A különböző szilárdsági paraméterek közötti kapcsolatot a víz jelenléte nem befolyásolja. Ez főleg az egyirányú nyomószilárdság-rugalmassági modulus kapcsolatnál jelentős, mivel a tervezés folyamán ezen állandót sok esetben figyelembe kell venni.
- Exponenciális kapcsolat adható meg a kőzet sűrűsége és a szilárdsági paraméterek között. Ez alapján lehetőség van a kőzet szilárdsági paraméterének becslésére laborvizsgálat nélkül.

A kutatás célja volt még a kőanyag szilárdsági változásának modellezése különböző víztartalom mellett (Vásárhelyi & Ván, 2006a, 2006b, 2006c). Különböző homokkővek vizsgálatával beláttuk, hogy a kőzet egyirányú nyomószilárdsága exponenciálisan csökken a víztartalom növekedésével. Ez azt jelenti, hogy akár 2-3 %-os víztartalom-növekedés a kőzet szilárdságánál 20-30 %-os csökkenést is eredményezhet. Elemezve az exponenciális görbéket azt kaptuk, hogy a kőzet effektív porozitásának függvényében történik meg a csökkenés mértéke.

A kapott eredmények jól használhatók a műemléki kőanyagok kiválasztásánál, valamint a meglévő vizsgálatánál. A Magyar Útügyi Társaság Boltozott kőhidakkal foglalkozó ajánlása ezen megállapításokat figyelembe is veszi. A boltozott kőhidak ilyen szemléletű vizsgálatára javaslatot tettünk (Gálos & Vásárhelyi, 2005), illetve néhány híd ilyen irányú vizsgálata elkezdődött (Gubányi-Kléber & Vásárhelyi, 2004; Vásárhelyi, 2005; Vásárhelyi, 2007).

Természetesen a kapott eredmények ismeretében a kutatás tovább folytatódik: a vízfelvétel sebességének mérése elkezdődött, valamint a vízáteresztési együttható kimérésének módjára tettünk lépéseket. Elkezdtük még a fagyás hatásának vizsgálatait is, de pontos összefüggést még nem sikerült találnunk.

¹ Az alábbi kőzetek statisztikus vizsgálata történt meg és lettek publikálva: homokkő (Vásárhelyi, 2003a, 2003b); durva mészkő (Vásárhelyi & Török, 2004; Vásárhelyi, 2005), vulkáni tufák (Kleb & Vásárhelyi, 2003, Vásárhelyi & Gálos, 2004), forrásvízi mészkő (Török et al, 2006). Márgára és tömött mészkőre az adatgyűjtés megtörtént, a cikkek megírása folyamatban van.